

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-114085
 (43)Date of publication of application : 06.05.1998

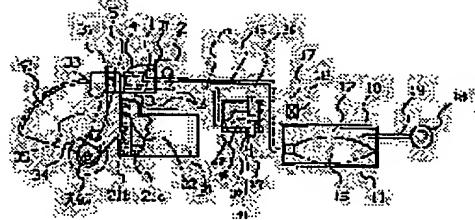
(51)Int.CI. B41J 2/175
 B41J 2/18
 B41J 2/185
 B41J 2/165
 B41J 2/125

(21)Application number : 08-272743 (71)Applicant : SEIKO EPSON CORP
 (22)Date of filing : 15.10.1996 (72)Inventor : MITSUSAWA TOYOHIKO

(54) INK-JET RECORDING APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To do a sure recovery action and to make ink discharge constant by a method in which after the discharge opening of a recording head being closed by a cap means, ink is sent by a pump means, the pressure of the inside is made constant, the cap means is opened/closed and separated from the discharge opening, and ink is sent by a low pressure.



SOLUTION: A cap opening/closing frame 32 is driven by a recovery action command, the discharge opening of a recording head 1 is blocked by a cap 4, an air release valve 16 is closed, and a pump 18 is driven to make a high pressure in the recording head 1. When a subtank 30 detects ink-full by a sensor 36, during a set time, high pressure force is applied to the recording head 1 and the subtank 30. Next, the pump 18 is stopped, the valve 16 is opened, rubbing is done, and the discharge opening is kept being blocked by the cap 4 for a set time. After that, after the cap 4 being brought back by the frame 32, the valve 16 is closed, the pump 18 is driven, and a low pressure is applied to the recording head 1 and the subtank 30 for a set time.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.05.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3533848

[Date of registration] 19.03.2004

[Number of appeal against examiner's decision]

BEST AVAILABLE COPY

[of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-114085

(43)公開日 平成10年(1998)5月6日

(51)Int.Cl.⁶

B 41 J 2/175
2/18
2/185
2/165
2/125

識別記号

F I

B 41 J 3/04

102Z

102R

102N

104K

審査請求 未請求 請求項の数14 OL (全 13 頁)

(21)出願番号

特願平8-272743

(22)出願日

平成8年(1996)10月15日

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 鎌澤 豊彦

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

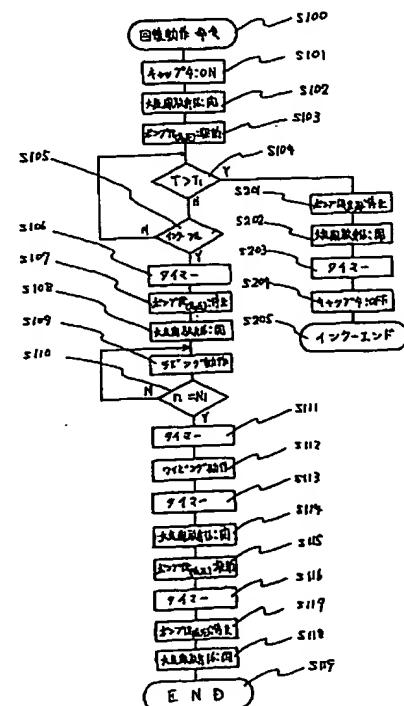
(74)代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

(54)【発明の名称】 インクジェット記録装置

(57)【要約】

【課題】 インクジェット記録装置において、インク消費量の制御できる確実な回復動作を備えたインクジェット記録装置を提供する。

【解決手段】 キャップにより吐出口を塞ぎ、高圧力の加圧の後、ラビング及びワイピングを行い、その後低圧力の加圧を行うことでインク消費量を制御できる確実な回復動作を行う。キャップ4で記録ヘッド1の吐出口を塞ぎ(S101)、その後ポンプ18を駆動(高圧力)して記録ヘッド1内を高圧力にする(S103)。タイマーS104の設定時間T1以内にインクーフルを検出すると、タイマーS106の設定時間の間高圧力が記録ヘッド1に加わる。前述のタイマーS106後、回数S110の回数N1だけラビング動作(S109)、キャップ4と吐出口とを離隔するワイピング動作を行う(S112)。その後、ポンプ18を駆動(低圧力)する(S115)。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 壓力発生手段に駆動信号を入力することにより発生する圧力変化を、圧力室に充填されたインクに与えて、前記圧力室に連通する吐出口よりインクを吐出して記録ドットを形成するインクジェット記録装置において、インクの吐出を担う記録ヘッドと、前記記録ヘッドに供給するインクを貯蔵するインク供給容器と、前記記録ヘッドへインクを供給する流路を担うインク供給手段と、前記インク供給容器から前記記録ヘッドへインクを圧送するポンプ手段と、前記記録ヘッドの吐出口に密着し吐出口を閉じるキャップ手段とを備え、前記キャップ手段により前記記録ヘッドの吐出口を密閉する工程と、前記吐出口を密閉した後に前記ポンプ手段により前記インク供給容器のインクを前記記録ヘッドへ圧送する工程と、前記記録ヘッド内部が一定の圧力状態となった後、前記キャップ手段を設定時間開閉するキャップ手段開閉工程と、前記キャップ手段を閉じた後、前記記録ヘッドの内圧を通常状態に戻す工程と、前記キャップ手段と前記吐出口とを離隔する工程と、前記ポンプ手段を設定時間停止し、その後前記吐出口を密閉した後の前記ポンプ手段による圧送よりも前記ポンプ手段の圧力を低圧力として前記ヘッド内にインクを圧送する工程とからなる回復動作を行うことを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項2】 前記インクジェット記録装置は環境温度を検出する温度検出手段を備え、前記低圧力の圧送時間が前記温度検出手段の検出結果により異なることを特徴とする請求項1のインクジェット記録装置。

【請求項3】 前記低圧力の圧送時間は前記環境温度が高い場合の方が低い場合より長いことを特徴とする請求項2のインクジェット記録装置。

【請求項4】 前記前記キャップ手段により前記記録ヘッドの吐出口を密閉する工程時に、前記吐出口よりインクを吐出することを特徴とする請求項1のインクジェット記録装置。

【請求項5】 前記記録ヘッドの吐出口を密閉する工程時に、インク吐出する際の周波数が前記記録ヘッドの最大応答周波数の半分以下の周波数であることを特徴とする請求項4のインクジェット記録装置。

【請求項6】 前記キャップ手段により前記吐出口を開く工程の後に、前記吐出口よりインクを吐出することを特徴とする請求項1のインクジェット記録装置。

【請求項7】 前記吐出口を開く工程後の、前記吐出口からのインク吐出を少なくとも2回に分割して実施することを特徴とする請求項6のインクジェット記録装置。

【請求項8】 前記吐出口を密閉した後に前記ポンプ手段により前記インク供給容器のインクを前記記録ヘッドへ圧送する工程において、前記圧力発生手段に前記駆動信号を入力することを特徴とする請求項1のインクジェット記録装置。

【請求項9】 前記ポンプ手段の圧力を低圧力として前記ヘッド内にインクを圧送する工程において、前記圧力発生手段に、前記吐出口よりインクが吐出するに至らない駆動信号を入力することを特徴とする請求項1のインクジェット記録装置。

【請求項10】 前記キャップ手段を設定時間開くキャップ手段開閉工程において、前記温度検出手段の検出結果により前記設定時間開く回数が異なることを特徴とする請求項1のインクジェット記録装置。

【請求項11】 前記キャップ手段を設定時間開くキャップ手段開閉工程において、前記温度検出手段の検出結果により前記設定時間開く動作速度が異なることを特徴とする請求項1のインクジェット記録装置。

【請求項12】 前記吐出口を密閉した後に前記ポンプ手段により前記インク供給容器のインクを前記記録ヘッドへ圧送する工程での前記圧送を少なくとも2回に分割して実施することを特徴とする請求項1のインクジェット記録装置。

【請求項13】 前記ポンプ手段の圧力を低圧力として前記ヘッド内にインクを圧送する工程での前記圧送を少なくとも2回以上に分割して実施することを特徴とする請求項1のインクジェット記録装置。

【請求項14】 前記吐出口を密閉した後に前記ポンプ手段により前記インク供給容器のインクを前記記録ヘッドへ圧送する工程の際に、前記インク供給容器内のインクがインクエンドであるかの判断を行うことを特徴とする請求項1のインクジェット記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、インクジェット記録ヘッドを有し、記録データに一致してインクを記録媒体に吐出して画像を形成するインクジェットプリンタや、インクジェット記録ヘッドを搭載して高い密度での記録を可能としたインクジェット式記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】インクジェット記録装置ではインクをインク供給容器に収容して記録ヘッドに備えられた吐出口よりインクを吐出して画像を形成する。

【0003】インクジェット記録装置は、記録時における静粛性と高速印字性、高画像品質等の優れた特徴を有している。

【0004】しかしながら、前記記録ヘッド内部に気泡が混入した場合には前記インクの吐出が正常に行われなくなるといった記録障害を発生する。前記記録障害が発生すると前記特徴の1つである高画像品質を損なってしまう。

【0005】また、前記記録障害は吐出口近傍のインクの増粘、前記吐出口近傍への記録媒体による紙粉の付着、その他異物等の付着によっても発生する。

【0006】前記記録障害が発生した場合には、画像の

形成を途中で停止し、記録障害を正常に戻すための回復動作を行わなければならない。前記回復動作は前述の様に画像の形成を途中で停止する為、前記特徴の1つである高速印字性を損なってしまう。

【0007】前記回復動作を1回行って確実に画像が回復すれば良いが、回復に失敗した場合には再度前記回復動作を行わなければならない。すると回復にかかる時間が不要にかかるつてしまい更に前記高速印字性を損なってしまう。また、前記回復の失敗によって無駄な記録媒体を消費してしまうという不具合を生ずる。従って、1回の回復動作によって確実に記録障害を正常に戻す必要がある。

【0008】従来のインクジェット記録装置での、前記記録障害に対する回復動作の方法としては特開昭60-13556号公報の様に加圧ポンプによってインク供給容器の空気層を加圧する方法がある。これは前記記録ヘッドに供給するインクに高圧を発生させ、吐出口から増粘したインクを流出させ、画像回復する構成になっている。

【0009】また、他の回復動作の方法としては特開平3-184872号公報がある。このインクジェット記録装置はインク加圧用ポンプとバルブを有する循環供給手段を備えている。また前記インクジェット記録装置の状態を検知する手段を備え、前記状態に応じて前記インク加圧用ポンプとバルブの作動タイミングを制御する構成である。また前記循環供給手段による循環動作時に吐出口よりインクを排出して異物除去する。また、長期放置等で吐出口の近傍に固着したインク等の異物はキャッピング手段に配置された液体吸収体に吸収された液体に浸することで溶解する。

【0010】このようにすることでインクジェット記録装置の状態に合わせて最適な回復動作を行うことができるとしている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかし、前述のように加圧ポンプでインク供給容器の空気層を加圧する方法では、記録障害を回復するために必要な圧力まで高めるのに時間がかかるつてしまい。更に必要な圧力に達するまでは、正常な記録を行っている吐出口からもインクが徐々に流出する。従って回復動作により不要なインクを多く消費してしまう。

【0012】また、インクジェット記録装置の状態を検知してインク加圧用ポンプとバルブの作動タイミングを制御する方法の場合、前述の様に吐出口からのインクの排出のみで画像を回復させる為、かなりの不要なインクを回復動作に消費してしまい、ランニングコストの低下につながってしまう。

【0013】このように回復動作において不要なインクの消費が多いと、インク供給容器内のインクが無駄に消費されてしまう。するとインクジェット記録装置の本来

の目的である画像を形成することに使用されるべきインクが無駄に消費してしまうことになってしまう。

【0014】また、吐出口の近傍に付着した固着インクを液体に浸して溶解する場合、再溶解性に優れたインクならば問題無いが、再溶解し難いインクでは溶解までにかなりの時間を要してしまう。すると回復動作に係る時間が冗長になってしまう。

【0015】また、これら特開昭60-13556号公報、特開平3-184872号公報のようなインク供給系の構成とすると、前者はインク供給容器の空気層を加圧ポンプにより加圧するため、回復動作に必要な圧力を高める時間にバラツキを生じてしまう。また、後者は供給系の流路抵抗のバラツキ等により加圧力が大きく変わってしまう。従って双方ともわずかな範囲の吐出口からのインクの排出量を管理するのが困難である。

【0016】よって、前述の公報ではインク消費量を少なめに管理し、流路内の空気をも記録ヘッドの流路外に排出するのは極めて困難である。

【0017】ところで、昨今では前述の高印字性を更に高めるために、前記記録ヘッドの高密度化、小型化が加速されている。従って前記記録ヘッドは吐出口からの少量のインク吐出により更に鮮明な画像を形成しなければならない。この一手段としてインクジェット記録装置に用いるインクに記録媒体への浸透性を高めるための界面活性剤等の溶剤をインク中に添加する方法がある。

【0018】しかし、前記界面活性剤は非常に泡立ち易いため、界面活性剤をインクに添加するとインク自体も非常に泡立ち易くなってしまう。

【0019】そこで、前記回復動作ではこのような泡立ち易いインクにおいても確実に画像回復する必要がある。本発明はこれらの課題を鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、吐出口に密着するキャップにより吐出口を塞いだ状態で、インクを記録ヘッドに圧送し必要な圧力まで高めた後、目的に合ったインクの排出量を得るようにキャップを開閉し、吐出口からのインクの排出量を制御することで、回復動作に係るインク消費量が管理でき、常に正常な画像の形成が可能な状態に保持できるインクジェット記録装置を提供することにある。

【0020】

【課題を解決するための手段】本発明のインクジェット記録装置は、記録ヘッドと、インク供給容器と、インク供給手段と、前記インク供給容器から前記記録ヘッドへインクを圧送するポンプ手段と、前記記録ヘッドの吐出口に密着し吐出口を閉じるキャップ手段とを備え、前記キャップ手段により前記記録ヘッドの吐出口を密閉する工程と、前記吐出口を密閉した後に前記ポンプ手段により前記インク供給容器のインクを前記記録ヘッドへ圧送する工程と、前記記録ヘッド内部が一定の圧力状態となつた後、前記キャップ手段を設定時間開閉するキャップ

手段開閉工程と、前記キャップ手段を閉じた後、前記記録ヘッドの内圧を通常状態に戻す工程と、前記キャップ手段と前記吐出口とを離隔する工程と、前記ポンプ手段を設定時間停止し、その後前記吐出口を密閉した後の前記ポンプ手段による圧送よりも前記ポンプ手段の圧力を低圧力として前記ヘッド内にインクを圧送する工程とかなる回復動作を行い、前記インクジェット記録装置は環境温度を検出する温度検出手段を備え、前記低圧力の圧送時間が前記温度検出手段の検出結果により異なり、前記低圧力の圧送時間は前記環境温度が高い場合の方が低い場合より長く、前記前記キャップ手段により前記記録ヘッドの吐出口を密閉する工程時に、前記吐出口よりインクを吐出し、前記記録ヘッドの吐出口を密閉する工程時に、インク吐出する際の周波数が前記記録ヘッドの最大応答周波数の半分以下の周波数であり、前記キャップ手段により前記吐出口を開く工程の後に、前記吐出口よりインクを吐出し、前記吐出口を開く工程の後の、前記吐出口からのインクの吐出を少なくとも2回以上に分割して実施し、前記吐出口を密閉した後に前記ポンプ手段により前記インク供給容器のインクを前記記録ヘッドへ圧送する工程において、前記圧力発生手段に前記駆動信号を入力し、前記ポンプ手段の圧力を低圧力として前記ヘッド内にインクを圧送する工程において、前記圧力発生手段に、前記吐出口よりインクが吐出するに至らない駆動信号を入力し、前記キャップ手段を設定時間開くキャップ手段開閉工程において、前記温度検出手段の検出結果により前記設定時間開く回数が異なり、前記キャップ手段を設定時間開くキャップ手段開閉工程において、前記温度検出手段の検出結果により前記設定時間開く動作速度が異なり、前記吐出口を密閉した後に前記ポンプ手段により前記インク供給容器のインクを前記記録ヘッドへ圧送する工程での、前記圧送を少なくとも2回以上に分割して実施し、前記ポンプ手段の圧力を低圧力として前記ヘッド内にインクを圧送する工程での、前記圧送を少なくとも2回以上に分割して実施し、前記吐出口を密閉した後に前記ポンプ手段により前記インク供給容器のインクを前記記録ヘッドへ圧送する工程の時に、前記インク供給容器内のインクがインクエンドであるかの判断を行うことを特徴とする。

【0021】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の詳細を図示した実施例に基づいて説明する。

【0022】図1は、本発明の一実施例を示すものである。図中符号1は記録ヘッドであり、インク吐出するための複数の吐出口を備えている。また記録ヘッド1内には圧力発生手段が前述の複数の吐出口のそれぞれに対応して配置されている。前記圧力発生手段には電気機械変換素子等を用いることができる。また、記録ヘッド1は図示しない記録ヘッド駆動回路が接続され、記録ヘッド1に前記記録ヘッド駆動回路より駆動信号を入力するこ

とで前記インク吐出を行う。

【0023】記録ヘッド1はキャリッジ2に搭載され、ガイド軸3上を移動しながら、前記インク吐出を選択的に行うことで記録媒体に画像を形成する。

【0024】記録ヘッド1とインク供給容器10内に設置されているインクパック11はインク流路13により連通されている。尚、インクパック11は、記録ヘッド1及び後述のサブタンク30よりも水平方向の高さが低くなる様に配置されている。

【0025】また、記録ヘッド1にはインク流路14を経てサブタンク30が接続されている。サブタンク30にはセンサ36が備えられ、サブタンク30内がインク40で満たされるとインクーフルを検出する構造となっている。センサ30にはフォトセンサ、インタラプタ等を用いることができる。

【0026】また、サブタンク30にはエアベント37が備えられている。サブタンク30内のインク40内に存在する気泡は時間経過により空気層38を形成する。後述の高圧力の加圧により前述のインクーフルの検出状態が持続すると徐々に空気層38の空気は大気へと排出される構造となっている。

【0027】また、インク供給容器10には大気開放口17が備えられ、大気開放弁16により大気への開閉を容易に行える構成となっている。大気開放弁16には開閉制御の容易な電磁弁等を用いることができる。

【0028】大気開放弁16は、後述する回復動作に従って開閉動作を行うものである。インク供給容器10内の空気層12にはエア流路19を介してポンプ18が接続されている。ポンプ18にはダイヤフラム式のエアポンプ等を用いることができる。

【0029】また、記録ヘッド1にはサーミスタ39が装着されており環境温度を検出する構造となっている。

【0030】ここでインク供給手段について説明を行う。

【0031】画像の形成時には前記インク吐出によるインクの消費に伴い、吐出口の毛細管によってサブタンク30内のインク40がインク流路14を経て供給される。

【0032】サブタンク30内のインク40は前記インク吐出により減少していく。インク40が減少していくと、センサ41がインクローを検出する。すると大気開放弁16を閉じポンプ18による低圧力の加圧を行いインクパック11内のインク15をサブタンク30に圧送する。前記低圧力の加圧による圧送で前述のセンサ36がインクフルを検出するとポンプ18は前記低圧力の加圧を停止し大気開放弁16を開く。するとサブタンク30内のインク40はインク吐出、及びインクパック11への流動によって徐々に減少していく。するとセンサ41が再びインクローを検出する。

【0033】このようにしてインクパック11内にイン

ク15がある限り、サブタンク30内には常に画像の形成に必要なインク15がインクパック11より圧送され、インク40が充填されている状態となる。

【0034】また、図1は非画像形成領域での構成である。この領域は、記録ヘッド1の待機位置であり、さらに記録ヘッド1の回復動作を行う領域である。この領域には、キャップ手段と廃インク回収手段が設置されている。

【0035】次にキャップ手段について構成と動作を説明する。図2はキャップ手段の動作を示す説明図である。キャップ4は記録ヘッド1の吐出口に密着し吐出口を塞ぐものである。尚、前述のポンプ18はキャップ4に接続された図示しない圧力切り替え機構によりポンプ圧が高圧力、低圧力に切り替わる構成となっている。本実施例では吐出口がキャップ4によって塞がれた時に高圧力、吐出口が大気に開放された時に低圧力となるように構成されている。

【0036】また、キャップ4はJIS硬度40～60度の軟質な弹性体が望ましい。本実施例は硬度45度のシリコンゴムを使用している。またキャップ4の材質にはクロロブレンゴム等も用いることができる。

【0037】ワイパー5は記録ヘッド1の吐出口面に付着したインクを拭き取るための部材である。キャップ4とワイパー5はキャップ固定体31に固定され、さらにキャップ開閉フレーム32に設置されている。このときキャップ4とワイパー5は一体とした構造としても良い。

【0038】キャップ開閉フレーム32は図示しない駆動源、伝達機構によって、支点0を中心回転可能(図中矢印E)に構成され、キャップ4を記録ヘッド1の吐出口に対して開閉動作をするものである(図2(a), (b))。通常、画像の形成中、または待機中は図2(a)の状態で、キャップ4は記録ヘッド1に対しては間隔を開けている。

【0039】また、キャップ駆動レバー34も図示していない駆動源、伝達機構によって、支点0を中心回転可能(図中矢印F)に構成され、連結レバー35を介して、キャップ固定体31を駆動する。キャップ4とワイパー5を固定したキャップ固定体31はキャップ駆動レバー34の動作で、キャップ開閉フレーム32の溝33に沿って、記録ヘッド1の吐出口面を上下動する(図2(b), (c))。

【0040】また、前述のキャップ4で前記吐出口を塞いだ状態で、キャリッジ2に搭載された記録ヘッド1を、ガイド軸3上を移動させる動作(図2紙面裏方向)の繰り返しで吐出口が大気に開放、遮断を行うラビング動作(後述記号S109)を行う。

【0041】次に廃インク回収手段についての説明を行う。図中符号20は廃インク容器であり、記録ヘッド1の回復動作領域の下方に設置されている。スクレーパ2

2はキャップ4、またはワイパー5に付着したインクを拭い取るために設けられている。吸収材21aはスクレーパ2で拭い取ったインクを吸収し保持するためのものであり、吸収材21bはキャップ4を清掃するために用いられるものである。

【0042】図3は記録ヘッド1の回復動作に関するシーケンスを示すフローチャートである。ステップS100で回復動作命令が出されると、キャップ開閉フレーム32を駆動して、キャップ4で記録ヘッド1の吐出口を塞ぐ(S101)。このときキャップ4の移動速度は後述の吐出口に形成されたメニスカスを壊さないために1.0乃至2.0mm/secとするのが望ましい。

【0043】S102で大気開放弁16を閉じ、インク供給容器内を密閉にする。次にポンプ18を駆動(高圧力)して記録ヘッド1内を高圧力にする(S103)。高圧力は大気圧に対して+0.15×E5乃至0.3×E5Paとするのが望ましい。

【0044】タイマーS104の設定時間T1以内(本実施例では30sec)にサブタンク30がセンサ36により前述のインクーフルを検出すると、タイマーS106の設定時間の間高圧力が記録ヘッド1、サブタンク30に加わる。

【0045】この時、センサ36により前述のインクーフルを検出しなかった場合、ポンプ18の駆動を停止(S201)、大気開放弁16を開き(S202)、タイマーS203の設定時間キャップ4で吐出口を塞いだ状態を保持し、その後キャップ開閉フレーム32を駆動しキャップ4と吐出口とを離隔する。この時前述のようにセンサ36はインクーフルを検出していないためインクパック11には画像の形成に必要なインク量が不十分であり、つまりインクエンド(S205)である。この時、図示しない本発明のインクジェット記録装置に備えられた表示パネルにより使用者にインクエンドを表示する。

【0046】前述のタイマーS106後、ポンプ18を停止(S107)し、大気開放弁16を開き(S108)、回数S110の回数N1だけラビング動作(S109)を行う。ラビング動作S109を行うときの動作速度は後述の吐出面に付着した固着インク、異物の除去性を確保するため5乃至10mm/secとするのが望ましい。

【0047】タイマーS111の設定時間キャップ4で吐出口を塞いだ状態を保持し、その後、キャップ開閉フレーム32を駆動しキャップ4から吐出口を開放するワビング動作を行う(S112)。吐出面に付着したインクは、ワイパー5によって拭き取られる。さらに、廃インク容器20のスクレーパ2によって、キャップ4とワイパー5に付着したインクがかき取られて、吸収材21aに吸収される。キャップ4の表面は吸収材21bに掠り付けられて清掃される。

【0048】次いで、キャップ開閉フレーム32を駆動し、キャップ4を図2(a)の状態に退避させて(S115)キャップ4と吐出口とが離隔された状態となる。この時、キャップ開閉フレーム32を下方へスライドさせる速度は後述の吐出口のメニスカスを壊さないために1.0乃至2.0mm/secとするのが望ましい。

【0049】その後、タイマーS113の設定時間その状態を保持し、その後、大気開放弁16を閉じ(S114)、ポンプ18を駆動(低圧力)して(S115)、タイマーS116の設定時間低圧力を記録ヘッド1、サブタンク30に加える。このとき、前記吐出口は大気に開放されているためポンプ18の圧力を高く加えすぎると吐出口よりインクが出て不要なインクを消費してしまう。これを防ぐにはポンプ18による低圧力は大気圧に対して $+0.02 \times E5$ 乃至 $0.04 \times 10 E5$ Paとするのが望ましい。その後、ポンプ18を停止し(S117)、大気開放弁16を開き(S118)、回復動作を終了する(S119)。

【0050】図4は前述の回復動作を行った時の、時間経過(時間t)に伴う流路内のインクにかかる圧力(流路内圧力P)と流路内のインクの流速(インク流速V)を表わすグラフである。(a)はポンプ圧力、(b)はインク流速を示す。図中インク流速の(+)とはインクタンク11からサブタンク30へのインク流れ、(-)とはサブタンク30からインクタンク11へのインク流れを示す。

【0051】図中シーケンスAは図3のフローチャート中S100～S108、シーケンスBはS109～S113、シーケンスCはS114～S119にそれぞれ対応する。

【0052】図中シーケンスAにおいて図1のセンサ36によりインクフルを検出して以降の領域は流路内にインクは流動しなくなる。この領域では流路内は高圧力に保持されている。この高圧によりサブタンク30内の空気層38の空気はエアベント37より排出される。

【0053】また、シーケンスBでは前述のように大気開放弁16が大気に開放されているため徐々に大気圧へと戻っていく。このときインク流速はサブタンク30からインクタンク11へと流れている。

【0054】シーケンスCでは低圧力が流路に加わっている。前述のようにインクパック11はサブタンク30よりも低い位置に配置されているため、シーケンスBではサブタンク30内のインク40はインクパック11内へと徐々に流れている。従って前記シーケンスCの低圧力によって再びサブタンク30に流入される。

【0055】次に図3のフローチャートに基づき、本実施例の回復動作についての説明を行う。

【0056】前述したようにタイマーS104で設定時間T1を設けることで、インクパック11がインクーエンドであることを容易に検出できる。また、タイマーS

104で時間設定するので前記高圧力の加圧を必要以上に行わない。これにより高圧力による記録ヘッド1への不要な圧力がかかることがないので、記録ヘッド1を損傷する心配がなく記録ヘッド1の寿命を長く保つことができる。

【0057】また、前述のように高圧力の加圧によって記録ヘッド1内の流路に混入する気泡はサブタンク30内に流動され、空気層38を形成する。タイマーS106の設定時間高圧力の加圧を行うため、空気層38の空気はエアベント37より大気に排出される。

【0058】また、前述のようにラビング動作S109により吐出口が大気に対して開放、遮断の交互動作を行う。この大気に対して吐出口が開放したとき記録ヘッド1の内部はポンプ18の高圧力の加圧によって高圧となっているので吐出口よりインクを排出する。このときのインクの排出量は前述のガイド軸3上を移動させる動作の速度を変えることで容易に変えることができる。また、タイマーS106の設定時間により記録ヘッド1内の圧力を確実にポンプ18の高圧力にすることができる。よって常に一定のインク排出量とすることはできる。

【0059】また、このラビング動作のときキャップ4と吐出口面は接触しているため、吐出口面とキャップ4とは擦り合わされる。

【0060】このようにラビング動作ときにインクが吐出口より排出され、同時に吐出口面を擦るため、吐出口内の気泡はインクと共に大気に排出され、また吐出口面に固着したインク、異物等は速やかに排除される。また、回数S110によりラビング動作の回数N1を変えることができるため前述のインク排出量も容易に変えられるのに加えて固着したインク、異物の除去性も容易に変えることができる。

【0061】尚、吐出口面に固着したインク、異物の排出が前述の吐出口からのインク排出により助長されることはいうまでもない。

【0062】また、S112のワイピング動作を行うことで吐出口周囲の固着したインク、異物が一掃され正常な、しかも安定した画像を形成することができる。

【0063】前述したようにサブタンク30はインクパック11より水平面に対する高さが高くなるように配置されている。タイマーS113の設定時間を5乃至20secとすることでサブタンク30内のインク40はインクパック11内に徐々に流動していく。このときインク流れによって前述の高圧力の加圧によって排出しきれなかつた気泡、例えば記録ヘッド1内の流路の淀み点(インクが流れ難い場所)に停滯していた気泡がインクと共に流路内に流動される。

【0064】その後、ポンプ18により前述の低圧力の加圧によるゆっくりとした流速によってインク及び気泡を流動させることで前記流路の淀み点に停滯することな

く確実に気泡をサブタンク30に流入させることができ

る。

【0065】この高圧力の加圧の後に低圧力の加圧を行うことで、インク中の溶存気体量が多いインク（例えれば20ppm以上）であっても、流路内の気泡は確実にサブタンク30内に流入することができる。

【0066】このように高圧力による加圧の後に更に低圧力の加圧を行うことでより確実な回復動作を行うことができる。

【0067】また、前述の泡立ち易いインクであっても、高圧力による加圧で主たる気泡はサブタンク30内へ流入し、高圧力による加圧で発生した泡立ちによって発生した細かい気泡は低圧力による加圧でサブタンク30内に流入される。

【0068】従って、泡立ち易いインクにおいても確実な回復動作を行うことができる。

【0069】インクの泡立ち性に関しては環境温度が高い方がより顕著となる。環境温度が高くなるとインクの粘性が低下し、またインクの表面張力が低くなるからである。

【0070】そこで、図3においてタイマーS116の設定時間を、前述のサーミスタ39の検出温度に合わせて予め設定しておく。環境温度が高い場合の方が低い場合よりタイマーS116の設定時間を長くする。即ちポンプ18による低圧力の加圧時間を長くする。このようにすることで、先の高圧力の加圧での泡立ちにより発生した気泡は泡立ち性の高い場合であっても確実にサブタンク30に流入することができる。

【0071】一方、環境温度が低い場合においてはインクの泡立ち性はそれほど問題ではないためS116の設定時間を短めとして回復動作にかかる時間を短くすることができる。

【0072】このようにタイマーS116の設定時間を環境温度により変えることで、環境温度を問わず確実な回復動作を行うことができる。

【0073】また、前述のように環境温度が高くなるとインクの粘性が低下する。言い替えれば環境温度が低い方がインクの粘性は高くなるということである。

【0074】そこで、図3において、ラビング動作S109の回数指定を行っている回数N1(S110)を、サーミスタ39の検出温度に合わせて予め設定しておく。

【0075】例えば環境温度10乃至20℃は回数N1を5回、環境温度21乃至30℃は3回、環境温度31乃至40℃は1回とする。このようにすることで環境温度の変化によりインクの粘性が異なる場合においても吐出口面に付着したインクは確実に排除することができる。

【0076】また前述のラビング動作S109での動作速度を環境温度の違いにより予め設定しておく。すると

環境温度により回数N1を変えた場合においてもラビング動作S109での吐出口からのインク排出量を制御できる。インク排出量を多くしたい場合には前記動作速度を遅く、また少なくしたい場合には速くする。即ち環境温度に合わせて回復動作でのインク消費量を制御できる。また、吐出口面に付着したインクの排除に関してもラビング動作S109の動作速度を変え、ラビング動作S109の回数S110を変えることで確実に行うことができる。

10 【0077】また本発明のインクジェット記録装置に用いるインクの粘性に合わせてラビング動作S109の動作速度、回数N1(S110)を設定することでインクの粘性を問わず最適な回復動作を行うことができる。

【0078】記録ヘッド1の吐出口にはインクによるメニスカスが形成されている。前記メニスカスに強い衝撃が加わった場合には前記メニスカスが壊れ、吐出口内部に空気が侵入し正常な画像が形成できない記録障害を発生してしまう。

【0079】しかしながら、本発明では図3の実施例で20示したようにキャップ4で記録ヘッド1の吐出口を塞ぐ動作S101の際は、前述のようにキャップ4の移動速度を1.0乃至2.0mm/secとして行う。従って前記メニスカスには衝撃を殆ど与えることなくキャップ4によって吐出口を確実に塞ぐことができる。即ち、キャップ4で吐出口を塞ぐ際に、不要な記録障害を発生することができない。

【0080】また、このキャップ4で記録ヘッド1の吐出口を塞ぐ動作S101の際に記録ヘッド1の吐出口よりインクを吐出（以下フラッシング動作）することで次30に示す効果を発揮する。

【0081】フラッシング動作の際は常に吐出口より安定してインク吐出しているため、少々の衝撃が加わっても前記メニスカスは壊れない。従って前述のキャップ4で記録ヘッド1の吐出口を塞ぐ動作S101の際での不要な記録障害の発生を更に抑えることができる。

【0082】また、このフラッシング動作を行うインク吐出の周波数は記録ヘッド1のインク吐出を行える限界の周波数（最大応答周波数）の半分以下の周波数で行うのが望ましい（本実施例では1kHzとした）。このようにすることで記録ヘッド1の吐出口からのインク吐出がより安定し、またフラッシング動作によるインク消費を少なくできる。

【0083】本発明のインクジェット記録装置は、記録ヘッド1の流路を内部で色毎に分け、また前記流路への構成を各色毎に備えることで容易にカラー化が可能である。

【0084】カラー化を行った際にはM（マゼンタ）、C（シアン）、Y（イエロー）、K（ブラック）のインクが混じってしまう混色が問題となる。混色が発生すると正常な色の画像が形成されなくなってしまう。

【0085】カラー化を行い複数の色のインクを用いた場合、前述のラビング動作S109にて吐出口より排出されたインクが混じり合い混色インクが発生する。前記混色インクはその後のワイピング動作S112によって殆どが排除されるが、前記混色インクの一部が吐出口の近傍に付着する場合がある。前記付着した混色インクが吐出口内に侵入すると回復動作後の画像の形成が正常な色で行われなくなってしまう。

【0086】しかしながら図3のフローチャートにおいて、キャップ4から吐出口を開放するワイピング動作S112の後の図2(a)の状態で、即前記フラッシング動作を行いインク吐出を行う。このインク吐出の周波数は前述の記録ヘッド1の半分以下の周波数で行うのが望ましい(本実施例では2kHzとした)。

【0087】前述のようにワイピング動作S112の後の図2(a)の状態ではインク40はサブタンク30からインクパック11へ流動している。したがって前記吐出口より侵入した混色インクはインクパック11に流動しようとする。

【0088】前述のように図2(a)の状態で、即最大応答周波数の半分以下の周波数として前記フラッシング動作を行うことでインク吐出を安定して行え、しかも速やかに前記混色インクを記録ヘッド1の外部に排出することができる。即ち、カラー化を行った場合においても常に正常な色の画像の形成を行うことができる。

【0089】また、前記フラッシング動作のインク吐出を少なくとも2回以上に分割して行う(本実施例では分割した時間間隔は約0.2乃至0.5secとした)。このようにすることで前記分割した間はインク吐出を行わないメニスカスの安定した状態ができる。よって更に安定してカラー化を行った場合においても正常な色の画像の形成を行うことができる。

【0090】また、図4においてシーケンスAのインクフルを検出するまでの高圧力による加圧の間、記録ヘッド1に記録ヘッド1より駆動信号を入力する。このようにすることで記録ヘッド1の流路内に存在する空気、及び気泡が揺動され、より速やかにサブタンク30に流動し易くなる。従ってより最適な回復動作とすることができる。

【0091】また図3の高圧力の加圧の設定時間S106を短く設定でき、より効率良い回復動作を行うことができる。

【0092】また、図4のシーケンスCの低圧力の加圧の際に吐出口よりインクが吐出するに至らない駆動信号を記録ヘッド1に入力することで、前述の高圧力の加圧での泡立ちにより発生した記録ヘッド1の流路内の気泡を揺動することで、より速やかにサブタンク30に前記気泡を流動できる。

【0093】従って更に最適な回復動作とすることができる。また図3の低圧力の加圧の設定時間S116を短

く設定でき、より効率良い回復動作を行うことができる。

【0094】図5は回復動作における前述の高圧力の加圧、低圧力の加圧を分割して行ったときの、図4と同様のグラフである。図4と同様に(a)はポンプ圧力、(b)はインク流速を示す。図中インク流速の(+)とはインクタンク11からサブタンク30へのインク流れ、(-)とはサブタンク30からインクタンク11へのインク流れを示す。尚、図中シーケンスEは図4のシーケンスBと同様のシーケンスを行う。

【0095】図中シーケンスDでは前述の高圧力の加圧を2回に分割して行っている。図3のフローチャートにおいてS100～S106を行い、その後、大気開放弁16を開き、設定時間その状態を保持、設定時間経過後、大気開放弁16を再度閉じることで容易に行うことができる。

【0096】このようにすることで1回の回復動作で流路のインク流れを多めに発生することができるため、より多くの流路中の空気、及び気泡を速やかに、且つ効率良くサブタンク30に流動することができる。よって更に効率良い回復動作を行うことができる。

【0097】また図中シーケンスEでは前述の低圧力の加圧を2回に分割して行っている。図3のフローチャートにおいてS116迄行った後、大気開放弁16を開き、設定時間その状態を保持、設定時間経過後、大気開放弁16を再度閉じることで容易に行うことができる。

【0098】このようにすることで流路に停滯した気泡をインク流れによって揺動させサブタンク30により速やかに流動することができる。即ち1回の回復動作でさらに確実に、効率良い回復動作を行うことができる。

【0099】尚、高圧力の加圧、低圧力の加圧、個々に分割する。また、本実施例では各2回の分割数について説明したが前記分割数をさらに増やしても同様の効果を奏することは明らかである。

【0100】なお、本実施例ではサブタンクを有するインク循環式のインク供給システムを例にとって説明したが、インクをキャリッジに載せるタイプのインク供給システムでも適用可能であることは言うまでもない。

【0101】

【発明の効果】以上説明した様に本発明においては、記録ヘッドと、インク供給容器と、インク供給手段と、前記インク供給容器から前記記録ヘッドへインクを圧送するポンプ手段と、前記記録ヘッドの吐出口に密着し吐出口を閉じるキャップ手段とを備え、前記キャップ手段により前記記録ヘッドの吐出口を密閉する工程と、前記吐出口を密閉した後に前記ポンプ手段により前記インク供給容器のインクを前記記録ヘッドへ圧送する工程と、前記記録ヘッド内部が一定の圧力状態となった後、前記キャップ手段を設定時間開閉するキャップ手段開閉工程と、前記キャップ手段を開じた後、前記記録ヘッドの内

圧を通常状態に戻す工程と、前記キャップ手段と前記吐出口とを離隔する工程と、前記ポンプ手段を設定時間停止し、その後前記吐出口を密閉した後の前記ポンプ手段による圧送よりも前記ポンプ手段の圧力を低圧力として前記ヘッド内にインクを圧送する工程とからなる回復動作を行うことで、記録ヘッド内の流路に混入する気泡は大気に排出され、回復動作によるインクの排出量を容易に変えることができる。また、記録ヘッド内の圧力を確実にポンプの高圧力にすることができる。よって常に一定のインク排出量とすることができます。

【0102】また吐出口内の気泡はインクと共に大気に排出され、また吐出口面に固着したインク、異物等は速やかに排除される。また、インク排出量も容易に変えられるのに加えて固着したインク、異物の除去性も容易に変えることができる。

【0103】また、記録ヘッド内の流路の詰み点（インクが流れ難い場所）に停滞していた気泡も確実に流路より排出できる。

【0104】また、インク中の溶存気体量が多いインクであっても、流路内の気泡は確実に排除できる確実な回復動作を行うことができる。

【0105】また、泡立ち易いインクであっても、確実な回復動作を行うことができる。

【0106】前記インクジェット記録装置は環境温度を検出する温度検出手段を備え、前記低圧力の圧送時間が前記温度検出手段の検出結果により異なることで、環境温度を問わず確実な回復動作を行える。

【0107】前記低圧の圧送時間は前記環境温度が高い場合の方が低い場合より長くすることで、環境温度が低い場合においては回復動作にかかる時間を短くでき、泡立ち性が問題となる環境温度の高い場合であっても確実な回復動作を行うことができる。

【0108】前記前記キャップ手段により前記記録ヘッドの吐出口を密閉する工程時に、前記吐出口よりインクを吐出することで、吐出口に形成されたメニスカスを壊すことによる不要な記録障害の発生を抑えることができる。

【0109】前記記録ヘッドの吐出口を密閉する工程時に、インク吐出する際の周波数が前記記録ヘッドの最大応答周波数の半分以下の周波数であることで、インク吐出を安定して行えるため、回復動作による不要な記録障害を発生しない。

【0110】前記キャップ手段により前記吐出口を開く工程の後に、前記吐出口よりインクを吐出することで、速やかに混色インクを記録ヘッド1の外部に排出することができるため、カラー化を行った場合においても常に正常な色の画像の形成を行うことができる。

【0111】前記吐出口を開く工程の後の、前記吐出口からのインクの吐出を少なくとも2回以上に分割して実施することで、更に不要な記録障害の発生を抑えること

ができる。

【0112】前記吐出口を密閉した後に前記ポンプ手段により前記インク供給容器のインクを前記記録ヘッドへ圧送する工程において、前記圧力発生手段に前記駆動信号を入力することで、より速やかに空気、及び気泡を流路より排出できるため、より最適な回復動作とすることができる。

【0113】また、ポンプによる加圧の時間を短く設定できるため、より効率良い回復動作を行うことができる。

【0114】前記ポンプ手段の圧力を低圧力として前記ヘッド内にインクを圧送する工程において、前記圧力発生手段に、前記吐出口よりインクが吐出するに至らない駆動信号を入力することで、泡立ちにより発生した流路内の気泡をより速やかに流動でき、更に最適な回復動作とすることができます。

【0115】前記キャップ手段を設定時間開くキャップ手段開閉工程において、前記温度検出手段の検出結果により前記設定時間開く回数が異なることで、インクの粘性が異なる場合においても吐出口面に付着したインクは確実に排除することができます。

【0116】前記キャップ手段を設定時間開くキャップ手段開閉工程において、前記温度検出手段の検出結果により前記設定時間開く動作速度が異なることで、環境温度を問わず、回復動作におけるインク排出量を制御できる。

【0117】また、前記キャップ手段を設定時間開く回数、前記キャップ手段開閉工程での前記キャップ手段を設定時間開く動作速度が異なることで、吐出口面に付着したインクの排除をより確実に行うことができる。

【0118】また、インクの粘性を問わず最適な回復動作を行うことができる。

【0119】前記吐出口を密閉した後に前記ポンプ手段により前記インク供給容器のインクを前記記録ヘッドへ圧送する工程での、前記圧送を少なくとも2回以上に分割して実施することで、更により多くの流路中の空気、及び気泡を速やかに、且つ効率良く流動することができ、更に効率良い回復動作を行うことができる。

【0120】前記ポンプ手段の圧力を低圧力として前記ヘッド内にインクを圧送する工程での、前記圧送を少なくとも2回以上に分割して実施し、前記吐出口を密閉した後の前記ポンプ手段による圧送を、少なくとも2回以上に分割して実施することで、気泡を速やかに、且つ効率良く流動することができる。よって効率良い回復動作を行うことができる。

【0121】前記吐出口を密閉した後に前記ポンプ手段により前記インク供給容器のインクを前記記録ヘッドへ圧送する工程の時に、前記インク供給容器内のインクがインクーエンドであるかの判断を行うことで、インクパックがインクーエンドであることを容易に検出できる。

また前記高圧力の加圧を必要以上に行わないため、記録ヘッド1への不用意な圧力がかかることがないので、記録ヘッド1を損傷する心配がなく記録ヘッド1の寿命を長く保つことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明でのインクジェット記録装置を示した説明図である。

【図2】同上装置における、キャップの動作を説明するキャップ動作図である。

【図3】回復動作の方法を示すフローチャートである。

10

【図4】回復動作を行ったときの流路内の圧力とインクの流速を示すグラフである。

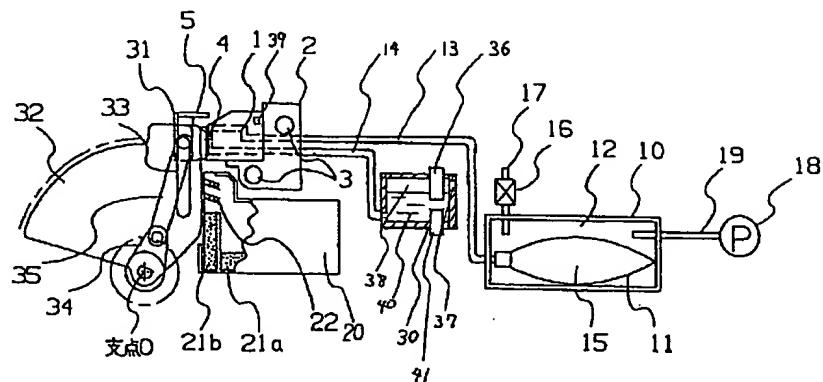
【図5】回復動作を行ったときの流路内の圧力とインクの流速を示すグラフである。

【符号の説明】

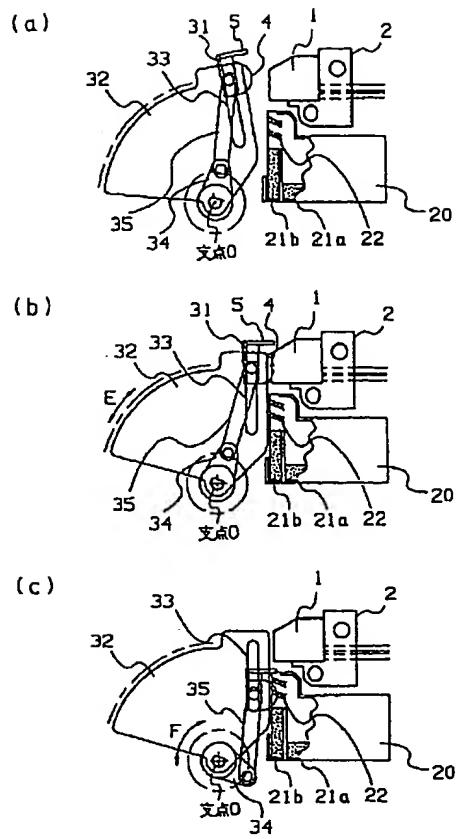
1 記録ヘッド

- 4 キャップ
- 5 ワイパー
- 10 インク供給容器
- 11 インクパック
- 12、38 空気層
- 15、40 インク
- 16 大気開放弁
- 18 ポンプ
- 20 廃インク容器
- 21a、21b 吸収材
- 22 スクレーパ
- 30 サブタンク
- 32 キャップ開閉フレーム
- 36、41 センサ
- 37 エアベント
- 39 サーミスタ

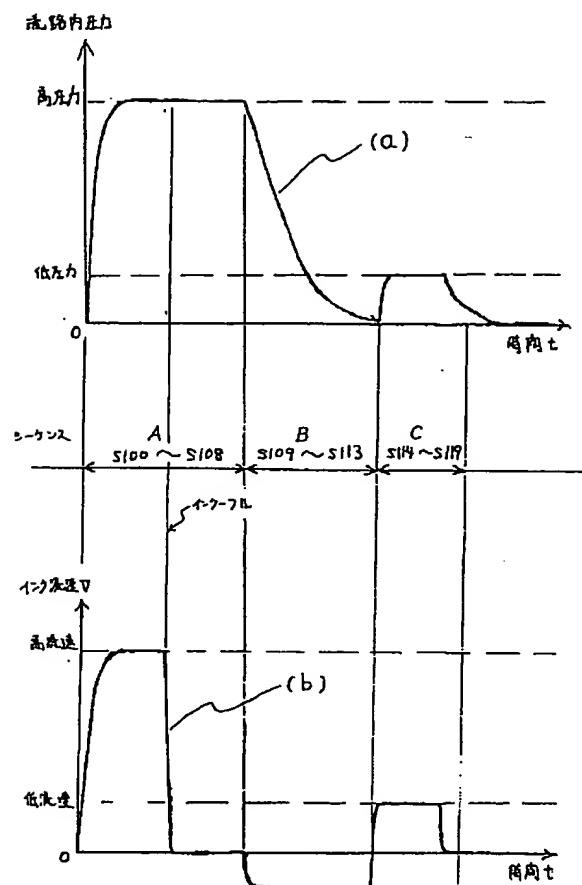
【図1】



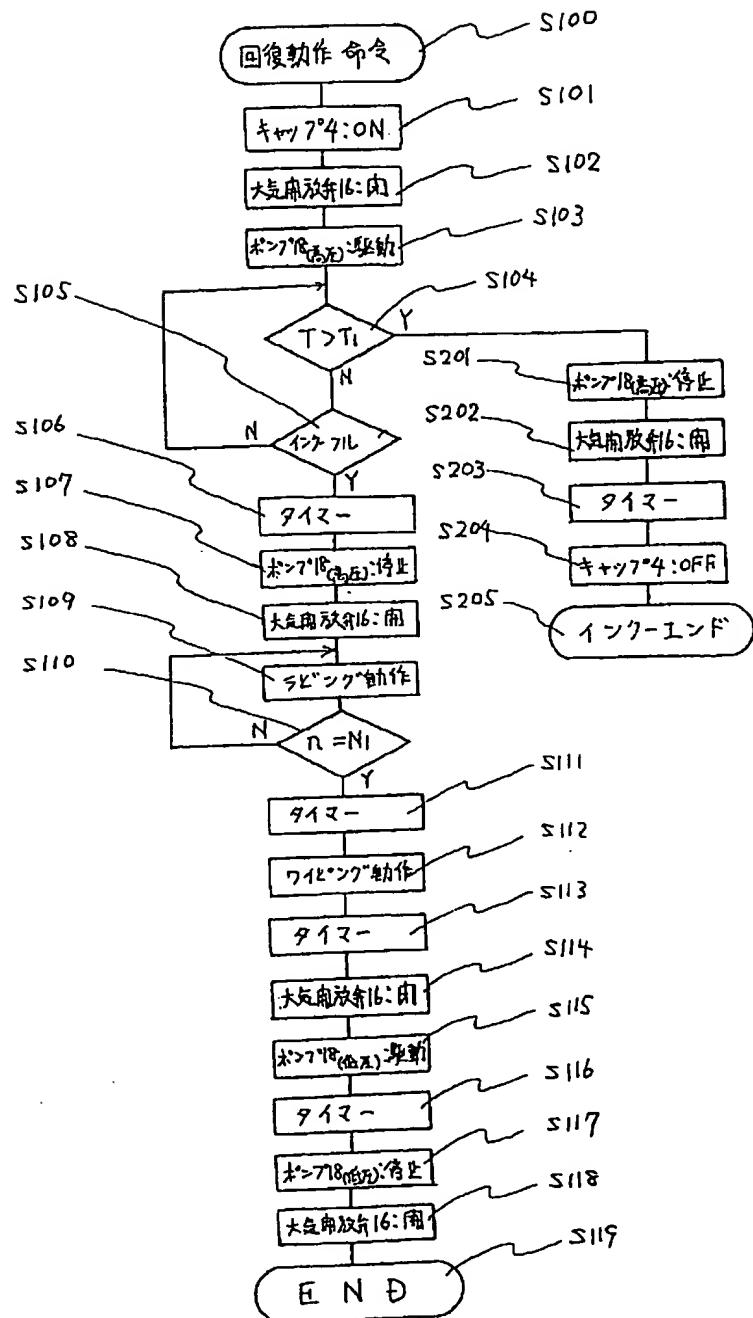
【図2】



【図4】



【図3】



【図5】

